

Recherches sur l'*Oryctes monoceros* Ol. en Côte d'Ivoire

I. — Lutte biologique. Le rôle de la plante de couverture ⁽¹⁾

J. F. JULIA (2) et D. MARIAU (3)

Résumé. — Pour éviter les attaques d'*Oryctes* les cocoteraies industrielles réalisées sur forêt ont été plantées après abattage et destruction complète des bois, refuges potentiels des larves d'*Oryctes*. Cette technique présente des inconvénients et des études ont été entreprises pour sauvegarder cette matière organique tout en limitant les attaques d'*Oryctes*. Une première série d'essais ont été mis en place pour étudier le rôle que peut jouer la plante de couverture lorsque celle-ci recouvre rapidement les andains de bois. Description des expériences qui ont couvert 250 ha environ. On compare des plantations réalisées selon la technique classique à des plantations où les bois sont mis en andains alternés et recouverts plus ou moins rapidement par la plante de couverture. Lorsque le *Pueraria* ne recouvre les andains que deux ans après l'abattage, les attaques sont très violentes (75 p. 100 des fûts attaqués au même moment) et les populations peuvent dépasser 50 insectes par ha et par mois. Lorsque le *Pueraria* recouvre les andains un an après l'abattage, les attaques diminuent sensiblement mais ne sont pas encore négligeables. Par contre, lorsque les andains sont cachés entre 7 et 9 mois, les attaques restent à un niveau très acceptable. Suivant la nature des bois et les niveaux de population au départ, le recouvrement devra être plus ou moins rapide.

Mots clés : Cocotier, Côte-d'Ivoire. Lutte biologique, Plante de couverture.

I. — INTRODUCTION

On sait que les larves de la plupart des espèces d'*Oryctes* vivent dans des bois en décomposition et de préférence dans des bois tendres et contenant peu de tanins. Avant la réalisation du plan cocotier en Côte-d'Ivoire, la forêt, après abattage, restait souvent sur place sans précaution particulière, pendant de longs mois. Les *Oryctes* trouvaient alors un milieu très favorable à leur pullulation et les jeunes plantations de cocotiers étaient toujours dans ce cas fortement attaquées. C'est la raison pour laquelle les forêts, nécessaires aux quelque 13 000 ha de plantations industrielles réalisées ces dernières années par la SODEPALM, ont été, après abattage, complètement brûlées. Cette technique assez brutale a permis de réduire considérablement les attaques de l'*Oryctes* qui sans cela auraient pu, sur des plantations industrielles de grande surface, devenir catastrophiques. Cette technique perturbe assez peu un sol très sableux mais supprime toutefois une quantité importante de matière organique et est d'un coût sensiblement plus élevé que la technique qui consiste à mettre en andains les troncs et à planter entre ces alignements. De plus, les futures plantations en Côte-d'Ivoire seront réalisées sur des sols beaucoup plus argileux et fragiles où la technique de brûlage intégral ne pourra plus être appliquée sans provoquer des perturbations importantes et risquer d'induire une grande hétérogénéité sur la plantation.

Dans une précédente étude [1] l'examen de plantations de petites surfaces, sur lesquelles les bois avaient été incomplètement brûlés, avait montré que les attaques d'*Oryctes* restaient en moyenne faibles et que l'on estimait que ce résultat avait été obtenu en partie grâce à l'implantation rapide d'une plante de couverture. Par ailleurs, le rôle de la plante de couverture dans la limitation des populations d'*Oryctes* a été étudié dans le cas des replantations de palmiers à

huile. On a alors remarqué que l'implantation rapide de *Pueraria javanica* sur les andains de palmiers, limitait considérablement les populations d'*Oryctes* [2]. Pour confirmer ces résultats en plantations industrielles il était nécessaire de mettre en place plusieurs expériences à une échelle suffisante.

II. — DESCRIPTION DES EXPÉRIENCES

Les essais comprennent plusieurs objets (Fig. 1) :

- 1) Témoin : préparation classique c'est-à-dire destruction totale des bois par brûlage après abattage et essouchage ; surface plantée : 14,9 ha soit 2 385 arbres.
- 2) Mise en andains des bois un interligne sur deux, soit tous les 14,7 m après un pré-brûlage destiné à faciliter le travail des engins, enfin brûlage des andains ; surface plantée : 15,5 ha soit 2 474 arbres.
- 3) Mise en andains des bois un interligne sur cinq, soit tous les 36,75 m. Les andains étant beaucoup plus importants que dans l'essai précédent, le brûlage qui a suivi la mise en andains a été plus important et par conséquent le volume de bois restant a été moindre ; surface plantée : 25 ha soit 4 004 arbres.

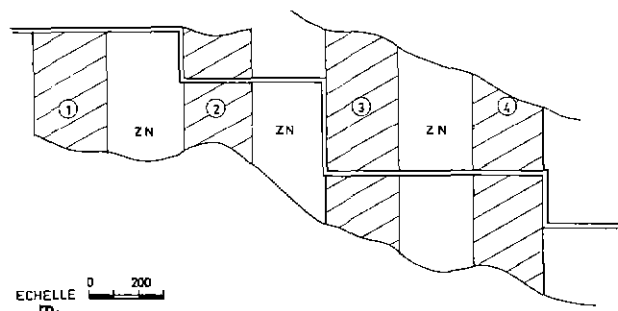


FIG. 1. — Plan de l'expérience. (Plan of experiment.)

- (1) Parcelle témoin, (Control plot).
 - (2) Parcelle avec couverture, andains : 1 interligne sur 2. (Plot with cover, windrows every other interline).
 - (3) Parcelle avec couverture, andains : 1 interligne sur 5. (Plot with cover, windrows every 5th interline).
 - (4) Parcelle sans couverture, andains : 1 interligne sur 2. (Plot without cover, windrows every other interline).
- ZN : Zones neutres. (ZN : Neutral zones).

(1) Communication présentée à la 4^e Session technique de la F. A. O. sur la production, la protection et le traitement des cocotiers, à Kingston, Jamaïque (sept. 1975).

(2) Département Entomologie de l'I. R. H. O., station de Port-Bouët (Côte-d'Ivoire).

(3) Département Entomologie de l'I. R. H. O., station de La Mé (Côte-d'Ivoire).

Ces 3 parcelles ont été semées avec de la plante de couverture *Pueraria javanica* qui dans les objets 2 et 3 a entièrement recouvert les andains un an après l'abattage.

4) La préparation et les distances de mise en andains ont été identiques à celles de l'objet 2 mais la plante de couverture a été volontairement limitée aux interlignes sans andains qui sont ainsi restés découverts de façon à laisser les *Oryctes* pondre librement dans les bois et pouvoir ainsi mesurer l'importance de l'infestation. Compte tenu des résultats positifs de l'expérience, l'état dénudé des andains a été abandonné 2 années après l'abattage. Les bois de cette parcelle sont donc restés un an de plus sans couverture ; surface plantée : 23,1 ha soit 3 697 arbres.

De façon à limiter les interactions entre les différentes parcelles, des zones neutres de 41 lignes (300 m environ) séparent chacune des parcelles. Sur ces zones également plantées en cocotiers la préparation du terrain a été identique à celle du témoin c'est-à-dire brûlage total des bois après abattage de la forêt. La surface occupée par l'ensemble de l'expérience est de 130 ha environ.

Une seconde expérience comparable a été mise en place dans un autre site.

III. — RÉSULTATS

A. — 1^{re} expérience.

Les résultats sont résumés sur la figure 2 dans et le tableau I.

Selon les modalités de préparation, l'infestation et l'importance des attaques ont été les suivantes :

Parcelle 4 : absence de plante de couverture sur les andains.

L'infestation a commencé quatorze mois après l'abattage. Elle a rapidement et fortement augmenté au cours des 7 mois suivants et cela malgré les récoltes d'insectes dans les flèches des arbres ; des mois d'août à novembre 1973 on a récolté ainsi une moyenne de 17 insectes par hectare et par mois. Au mois de décembre un dispositif de pièges à chrysanthémate

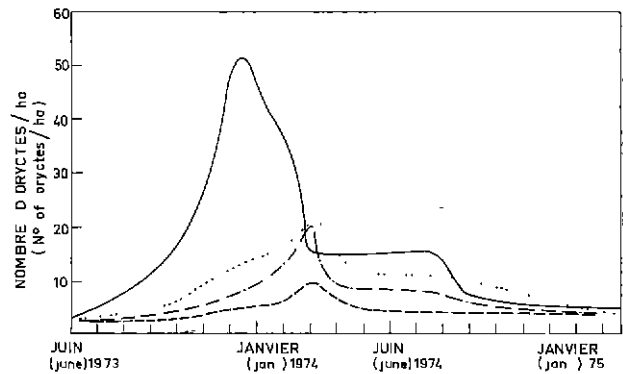


FIG. 2. — Evolution des populations d'*Oryctes* sur les différentes parcelles.
(Evolution of *Oryctes* populations on the different plots).

- Parcelle 4 : sans couverture, andains 1 interligne sur 2.
(Plot 4 : without cover, windrows every other interline).
- Parcelle 2 : avec couverture, andains 1 interligne sur 2.
(Plot 2 : with cover, windrows every other interline).
- .-.-.- Parcelle 3 : avec couverture, andains 1 interligne sur 5.
(Plot 3 : with cover, windrows every fifth interline).
- Parcelle 1 : avec couverture, sans andain.
(Plot 1 : with cover, no windrows).

d'éthyle a été mis en place. Ce dispositif a permis d'éliminer un grand nombre d'insectes : 25 par ha et par mois, de décembre 1973 à avril 1974, puis 33 de mai à août 1974. En décembre 1973 l'infestation a atteint un maximum avec 49 insectes par ha puis on a constaté une brusque diminution de janvier à mars, époque à laquelle les andains étaient complètement recouverts par la plante de couverture. L'infestation s'est ensuite stabilisée à une moyenne de 12,5 insectes jusqu'à la fin juillet 1974 puis elle a diminué jusqu'en février 1975, époque à laquelle on comptait 2 insectes par ha. Du mois d'août 1973 au mois de novembre de l'année suivante il a été récolté ou piégé 8 000 insectes environ. Le pourcentage d'attaque sur flèche a été de 20 p. 100 dès le mois d'août 1973 mais passait à 76 p. 100 six mois plus tard ; puis, avec l'importance des populations, la baisse des attaques s'est produite et elle a été très progressive jusqu'en février 1975.

Il est certain que si aucune récolte ni aucun piégeage n'avaient été faits et si la plante de couverture n'avait pas recouvert les andains deux ans après l'abattage, l'attaque aurait été plus intense encore et beaucoup plus longue.

TABLEAU I. — Nombre d'*Oryctes*/ha et pourcentage d'attaque sur flèche
(Number of *Oryctes*/ha and percentage of spears attacked)

Objets (objects)	Dates :	26/7/73	26/9/73	25/11/73	25/1/74	25/5/74	25/8/74	25/10/74	4/3/75
1	<i>Oryctes</i> /ha	0	0,6	2,2	3,0	1,3	1,0	0,5	0,8
	p. 100 de flèches blessées (p. 100 spears damaged)	0,1	1,5	3,5	11,1	10,4	10,0	10,0	5,0
2	<i>Oryctes</i> /ha	1,2	0,8	9,6	12,7	10,7	5,8	3,7	1,3
	p. 100 de flèches blessées (p. 100 spears damaged)	6,1	8,0	21,8	29,5	42,2	30,0	24,4	8,9
3	<i>Oryctes</i> /ha	0,6	2,6	5,0	8,7	5,2	3,1	0,9	1,7
	p. 100 de flèches blessées (p. 100 spears damaged)	1,6	7,8	16,9	32,0	18,7	10,0	7,8	8,5
4	<i>Oryctes</i> /ha	5,0	2,2	24,6	35,4	12,7	4,2	2,3	1,6
	p. 100 de flèches blessées (p. 100 spears damaged)	17,4	44,4	46,5	76,4	47,4	30,7	27,0	9,8

future plantation. Si le terrain était occupé par une forêt contenant de très nombreux palmiers, parfois plus nombreux à l'ha que sur une plantation cultivée, la couverture devra être en place dans un délai très court, 6 à 7 mois, car ces stipes de palmiers qui, en saison des pluies commencent à se décomposer rapidement, constituent des refuges de prédilection pour le développement des larves d'*Oryctes*.

Même si les délais sont respectés les attaques seront toujours plus importantes que sur un terrain nu mais

elles seront faibles et compensées par le développement plus rapide des cocotiers. La mise en chantier des futures plantations exigera de la part des planteurs de respecter très strictement un calendrier, faute de quoi les pullulations d'*Oryctes* peuvent compromettre l'avenir de la jeune plantation.

Remerciements. — Les auteurs remercient la SODEPALM qui a permis la réalisation de ces recherches et en a assuré le financement.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] JULIA J. F. et BRUNIN C. (1974). — Recherches sur l'*Oryctes monoceros* en Côte-d'Ivoire. I. — Enquête sur les attaques d'*Oryctes* dans les jeunes plantations villageoises. *Oléagineux*, 29, n° 5, p. 239-242.
[2] MARIAU D. et CALVEZ C. (1973). — Méthode de lutte contre l'*Oryctes* en replantation de palmier à huile. *Oléagineux*, 28, n° 5, p. 215-218.

SUMMARY

Research on *Oryctes monoceros* Ol. in the Ivory Coast.
I. — Biological control, role of the cover plant.

J. F. JULIA and D. MARIAU, *Oléagineux*, 1976, 31, N° 2, p. 63-68.

To avoid attacks of *Oryctes* industrial coconut plantations implanted on forest have been planted after felling and complete destruction of the timber, a potential breeding site for *Oryctes*. This technique has disadvantages, and studies have been undertaken to safeguard the organic matter whilst limiting *Oryctes* attacks. A first series of trials has been set up to study the role which the cover plant can play when it covers over the windrows rapidly. A description is given of the experiments, which covered about 250 hectares. Plantations realized in accordance with standard methods are compared to those where the timber has been stacked in alternate windrows and more or less quickly covered by the cover plant. When the *Pueraria* only covers the windrows 2 years after felling the attacks are very violent (75 p. 100 of the spears attacked at the same time), and the populations can exceed 50 insects per ha. and per month. When the *Pueraria* covers the windrows one year after felling the attacks diminish appreciably, but are still not negligible. On the other hand, when the windrows are hidden after 7-9 months the attacks stay at a very acceptable level. According to the nature of the wood and the initial population level, the coverage should be more or less rapid.

RESUMEN

Investigaciones sobre *Oryctes monoceros* Ol. en Costa de Marfil. I. — Lucha biológica, importancia de la planta de cobertura.

J. F. JULIA y D. MARIAU, *Oléagineux*, 1976, 31, N° 2, p. 63-68.

A fin de evitar los ataques de *Oryctes*, se plantó los cocotales industriales realizados sobre la selva, previa tumba y destrucción completa de las maderas, que son refugios potenciales de larvas de *Oryctes*. Esta técnica tiene inconvenientes, y se emprendió estudios para salvar esta materia orgánica y al mismo tiempo limitar los ataques de *Oryctes*. Se inició una primera serie de ensayos para estudiar el papel de la planta de cobertura cuando ésta llega a cubrir rápidamente los apiles de madera. Se describen las experiencias realizadas en unas 250 ha. Se comparan plantaciones realizadas según la técnica clásica, con plantaciones en las que se disponen las maderas en apiles alternados, llegando a cubrirlos más o menos rápidamente la planta de cobertura. Cuando el *Pueraria* sólo cubre los apiles a los dos años después de la tumba, los ataques son muy violentos (75 % de las flechas atacadas al mismo tiempo), y las poblaciones pueden pasar de los 50 insectos por ha y por mes. Cuando el *Pueraria* cubre los apiles un año después del corte, los ataques disminuyen notablemente, sin que dejen de ser cuantiosos. En cambio, si se esconden los apiles entre el 7mo y el 9no mes, los ataques quedan en un nivel muy aceptable. Las maderas estarán cubiertas más o menos rápidamente, según la naturaleza de las mismas y los niveles de poblaciones al principio.

Research on *Oryctes monoceros* Ol. in the Ivory Coast

I. — Biological Control. Role of the Cover Plant ⁽¹⁾

J. F. JULIA (2) and D. MARIAU (3)

I. — INTRODUCTION

It is well known that the larvae of most of the *Oryctes* species live in rotting wood, and preferably in softwood containing few tannins. Before the Coconut Plan was realized in the Ivory Coast, the forest vegetation was often left in place after felling for long months, without any particular precaution being taken. The *Oryctes* then found a very favourable environment for their pullulation, and in this case young

coconut plantations were always heavily attacked. It is for this reason that the forests required for the 13 000 or so ha of industrial plantations created in the last few years by SODEPALM were completely burnt after felling. This rather brutal method led to a considerable reduction in *Oryctes* attacks, which could otherwise have been catastrophic on extensive industrial plantations. This method does not seriously disturb a very sandy soil, but nevertheless it destroys a large amount of organic matter and costs appreciably more than windrowing the trunks and planting between these alignments. Moreover, the future plantations in the Ivory Coast will be implanted on much more clayey and fragile soils, where the technique of total burning could no longer be applied without provoking serious disturbances and very likely inducing a wide heterogeneity in the plantations.

In a previous study [1], the examination of small-sized plantations on which the timber had been incompletely burnt had shown that *Oryctes* attacks were slight on the whole, and it

(1) Communication presented to 4th session of the F.A.O. technical working party on coconut production, protection and processing, at Kingston, Jamaica (Sept. 1975).

(2) Entomology Department of the I.R.H.O., Port-Bouet station (Ivory Coast).

(3) Entomology Department of the I.R.H.O., La Mé station (Ivory Coast).

was considered that this result was obtained partly thanks to the rapid implantation of a cover plant. Elsewhere, the role of the cover plant in limiting *Oryctes* populations has been studied in connection with oil palm replantings. In this case it was noted that the speedy planting of *Pueraria javanica* on the palm windrows limited the populations of *Oryctes* considerably [2]. To confirm these results in industrial plantations it was necessary to set up several experiments on a sufficiently large scale.

II. — DESCRIPTION OF EXPERIMENTS

The trials comprise several objects (Fig. 1):

1) Control : standard preparation, i. e. total destruction of timber by burning after felling and destumping ; area planted : 14.9 ha, or 2 385 trees.

2) Windrowing of the timber every other interline, or every 14.7 m, after a pre-burn to facilitate the work of the machines ; finally, burning of the windrows ; area planted : 15.5 ha, or 2 474 trees.

3) Windrowing of the timber every fifth interline, i. e. every 36.75 m. As the windrows were much bigger than in the previous trial, the subsequent burn was more thorough and the amount of wood remaining consequently less ; area planted 25 ha or 4 004 trees.

The three plots were sown the legume cover *Pueraria javanica*, which, in objects 2 and 3, had entirely covered the windrows a year after felling.

4) The preparation and the windrowing distances were the same as for object 2, but the cover plant was voluntarily limited to the unwindrowed interlines, the windrows being left bare to allow *Oryctes* to lay freely in the timber and thus be able to measure the extent of the infestation. In view of the positive results of the experiment the practice of keeping the windrows bare was abandoned two years after felling. The timber on this plot was therefore one year longer without cover ; area planted : 23.1 ha, or 3 697 trees.

To limit interactions between the plots, neutral zones of 41 rows (about 300 m) separate each plot. In these zones, also planted with coconut, land preparation was identical to that of the control, i. e. total burning of the timber after felling of the forest. The area covered by the whole experiment is about 130 ha.

A second and comparable experiment was set up on another site.

III. — RESULTS

A. — 1st. Experiment.

The results are summarized in figure 2 and table I.

According to the methods of preparation, the infestation and the scale of the attacks were as follows :

Plot 4 : absence of cover plant on the windrows.

The infestation started 14 months after felling. It increased rapidly and considerably during the following 7 months, and this despite the collection of insects in the spears of the trees ; from August to November 1973 an average 17 insects per ha and per month were collected. In December, a series of ethyl chrysanthemate traps were placed, and this enabled a large number of insects to be eliminated : 25 per ha per month from December 1973 to April 1974, then 33 from May to August 1974. In December 1973 the infestation reached a maximum, with 49 insects per ha, then a sudden decline was noted from January to March, a time by which the windrows were completely covered by the cover plant. Thereafter the infestation stabilized at an average 12.5 insects until the end of July 1974, and then diminished until February 1975, by which time less than 2 insects per ha were counted. From August 1973 to November of the following year, about 8 000 insects were collected or trapped. The percentage of attacks on the spear was 20 p. 100 by August 1973, but rose to 76 p. 100 six months later ; then, together with the size of the populations, the attacks declined progressively until February 1975. It is certain that if no collection or trapping had been done and if the cover plant had not covered over the windrows two years after felling the attack would have been even more intense and much longer.

Plot 1. — Control : Although lying at the periphery, the control was contaminated by the windrows in plot. 2. In effect, the attacks were greater in the eastern part of the Control (towards the windrowed zones) than in the West. The infestation started at the end of November 1973, i. e. well after the other plots. It reached its maximum in March of the following year with 10 individuals per ha. In these conditions of land preparation the figure does not normally exceed 2 or 3 and is often even smaller. The percentage of spears attacked was 11 p. 100 at the most in January 1974.

Plot 2. — Windrowing every other interline : The windrows were completely covered over one year after felling. The infestation, which started in August 1973 (16 months after felling) attained a maximum in March of the following year with 18 insects per ha, then diminished progressively up to the end of 1974, when the infestation was close to zero. The percentage of spears attacked exceeded 20 p. 100 for 11 months and reached a maximum of 42.

Plot 3. — Windrowing every fifth interline : Complete coverage of the windrows was also achieved one year after felling. The evolution of the infestation has been comparable to that of plot 2. Although closer to the source of contamination provided by plot 4 (no cover), the population levels have been fairly appreciably lower than those of plot 2. The maximum observed was 17 insects per ha in February 1974, and the percentage of spears attacked only exceeded 20 for 5 months, the maximum being 32 p. 100.

Conclusion : In spite of the presence of neutral zones of nearly 300 m between each object there have been migrations of insects which have distorted the results. However, the important part by the cover in limiting the *Oryctes* populations will be noted. On calculating the mean rate of attack on the various objects during the whole period of infestation (June 1973-February 1975), it will be seen that when it was 100 on the worst-attacked plot (4) it was 59 on plot 2, 38 on plot 3 and did not exceed 18 on the control. The large difference between plot 2 (windrowing every other interline) and plot 3 (windrowing one interline in five) is due to the fact that the burn was more complete on the latter and consequently the quantity of wood available as laying sites for *Oryctes* less.

B. — 2nd. Experiment.

A second experiment, identical to the first, was set up on another site.

Plot 1. — Windrowing every fifth interline : Complete coverage of the windrows was obtained only 9 months after felling. Attacks have been very small, and fewer than 0.5 *Oryctes* per ha and per month have been counted.

Plot 2. — Windrowing every other interline : Coverage of the windrows was also obtained 9 months after felling. The infestation was very slightly greater than for the preceding plot, but nonetheless it did not exceed 2 insects per ha and per month, which is still very acceptable.

Plot 3. — Windrowing every other interline : The cover was only in place on the windrows two years after felling. However, 8 months after felling they were partly covered as a result of an abundant development of forest regrowth and grasses which acted to a certain extent as a cover. Nevertheless the infestation was distinctly greater than on the two preceding plots and reached a figure of 7.5 insects per ha per month.

Plot 4. — Windrowing every fifth interline, but the windrows remained without cover for 20 months after felling. The result was a much heavier infestation than for the preceding parcels, with an average of 19 insects per ha per month and a maximum of 39. Whilst more than 3 000 adult *Oryctes* were collected on this plot in 8 months, 1 200 were gathered on plot 3 and less than 50 on plots 1 and 2.

Plot 5. — Control. Total burn of timber : Since this plot is situated close to plot 4, there were numerous migrations of insects from the latter and the figures obtained are therefore no longer significant.

Conclusion : Infestation by *Oryctes* was less in this second experiment than in the first, but the results obtained have the same tendency.

IV. — GENERAL CONCLUSION

These experiments have enabled it to be shown that it is possible to plant large areas of coconut without being obliged to burn the timber completely after felling. Moreover, windrowing allows the trees to develop more rapidly. Twenty-six months after planting the coconuts in the objects windrowed every other interline have 5 months' advance on those the control plot ; as for those which have been windrowed one interline in five, the gain is only 3 months.

The cover plant, by covering *Oryctes* breeding sites, therefore plays an essential part in reducing the populations. Nevertheless, it is essential that the plant should cover the windrows very rapidly. It was seen in the first experiment that when *Pueraria* is established a year after felling this is still too long, as attacks were far from negligible.

The time by which this coverage ought to be achieved depends on several factors. First of all, on the initial populations ; it is certain that when virgin forest is felled the popu-

Parcelle 1. — *Témoin* : bien que situé à la périphérie, le témoin a été contaminé par les andains de la parcelle 2. En effet les attaques ont été plus importantes sur la partie Est du témoin (vers les zones andainées) que sur sa partie Ouest. L'infestation a commencé à la fin du mois de novembre 1973, c'est-à-dire bien après les autres parcelles. Elle a atteint son maximum en mars de l'année suivante avec un chiffre de 10 individus par ha. Dans ces conditions de préparation de terrain, ce chiffre ne dépasse pas normalement 2 ou 3 et est souvent plus faible encore. Le pourcentage de flèches attaquées a été au maximum de 11 p. 100 en janvier 1974.

Parcelle 2. — *Mise en andains un interligne sur 2* : le recouvrement complet des andains a été obtenu un an après l'abattage. L'infestation qui a commencé en août 1973 (16 mois après l'abattage) a atteint un maximum en mars de l'année suivante avec 18 insectes par ha puis a progressivement diminué jusqu'à la fin de l'année 1974, époque à laquelle l'infestation était voisine de 0. Le pourcentage de flèches attaquées a dépassé 20 pendant 11 mois et a atteint un maximum de 42.

Parcelle 3. — *Mise en andains un interligne sur 5* : le recouvrement complet des andains a été également obtenu au bout d'un an après l'abattage. L'évolution de l'infestation a été comparable à celle de la parcelle 2. Bien que plus proche des contaminations de la parcelle 4 (sans couverture), les niveaux de populations ont été assez sensiblement inférieurs à ceux de la parcelle 2. On a observé au maximum 17 insectes par ha en février 1974 et le pourcentage de flèches attaquées n'a dépassé 20 p. 100 que pendant 5 mois, le maximum ayant été de 32 p. 100.

Conclusion : Malgré la présence de zones neutres de près de 300 m entre chaque objet, il y a eu des déplacements d'insectes qui ont entaché les résultats. On remarque toutefois le rôle important que joue la couverture dans la limitation des populations d'*Oryctes*. Si on calcule le taux moyen d'attaque sur les différents objets pendant toute la période d'infestation (juin 1973 à février 1975) on remarque que lorsqu'il a été de 100 sur la parcelle la plus attaquée (4) il a été de 59 sur la parcelle 2, de 38 sur la parcelle 3 et n'a pas dépassé 18 sur le témoin. La différence importante que l'on note entre les parcelles 2 (mise en andains un interligne sur 2) et 3 (andains un interligne sur 5) tient au fait que le brûlage a été plus important sur celle-ci et par conséquent la quantité de bois disponible à l'*Oryctes* pour pondre plus faible.

B. — 2^e expérience.

Une seconde expérience, identique à la première, a été mise en place dans un autre site.

Parcelle 1. — *Mise en andains un interligne sur 5* : le recouvrement complet des andains a été obtenu 9 mois seulement après l'abattage. Les attaques ont été très faibles et on a dénombré moins de 0,5 *Oryctes* par ha et par mois.

Parcelle 2. — *Mise en andains un interligne sur 2* : le recouvrement des andains a également été obtenu 9 mois après l'abattage. L'infestation, très légèrement supérieure à celle de la parcelle précédente, n'a cepen-

dant pas dépassé 2 insectes par ha et par mois ce qui est encore très acceptable.

Parcelle 3. — *Mise en andains un interligne sur 2* : la plante de couverture n'était en place sur les andains que deux années après l'abattage. Toutefois, ceux-ci étaient, 8 mois après l'abattage, en partie couverts à la suite d'un important développement du recrû forestier et de graminées qui ont joué en partie un rôle de couverture. L'infestation a été néanmoins plus importante que sur les parcelles précédentes et a atteint le chiffre de 7,5 insectes par ha et par mois.

Parcelle 4. — *Mise en andains un interligne sur 5* : mais les andains sont restés découverts pendant 20 mois après l'abattage. Il en est résulté une infestation beaucoup plus importante que dans les parcelles précédentes avec un chiffre moyen de 19 insectes par ha et par mois et un maximum de 39. Alors qu'en 8 mois on a ramassé sur cette parcelle plus de 3 000 *Oryctes* adultes, on en récoltait 1 200 sur la parcelle 3 et moins de 50 sur les parcelles 1 et 2.

Parcelle 5. — *Témoin. Brûlage total des bois* : étant situé à proximité de la parcelle 4 il y a eu de nombreuses migrations d'insectes à partir de cette parcelle et les chiffres obtenus n'ont alors plus de signification.

Conclusion : Dans cette deuxième expérience, l'infestation par *Oryctes* a été moindre que dans la première mais les résultats obtenus vont dans le même sens.

IV. — CONCLUSION GÉNÉRALE

Ces expériences ont permis de montrer qu'il était possible de réaliser des plantations de cocotiers sur grandes surfaces sans être obligé de brûler complètement la forêt après abattage. De plus, la mise en andains permet aux plants de se développer plus vite. Vingt-six mois après la plantation, les cocotiers des objets avec mise en andains un interligne sur deux ont 5 mois d'avance sur les cocotiers des parcelles témoins ; pour celles qui ont été mises en andains un interligne sur cinq, le gain n'est que de 3 mois.

La plante de couverture, en recouvrant les refuges de développement de l'*Oryctes*, joue un rôle essentiel dans la réduction des populations d'*Oryctes*. Il est toutefois indispensable que cette couverture recouvre les andains très rapidement. On a vu dans la première expérience que lorsque le *Pueraria* est établi un an après l'abattage ce délai est encore trop long car les attaques n'ont pas été négligeables.

Ce délai dépend en fait de plusieurs facteurs. Tout d'abord des niveaux de populations initiaux. Il est certain que, au moment de l'abattage d'une forêt vierge, les niveaux de populations sont au départ très faibles et on disposera, pour recouvrir les andains, de plus de temps que si la plantation est réalisée sur une forêt très dégradée avec de nombreux palmiers naturels ou cocotiers qui entretiennent une population non négligeable prête à exploser si des conditions satisfaisantes sont remplies sur de grandes surfaces.

De même au cours de la dernière tranche de mise en place de la plantation, les populations seront plus élevées qu'au début et il faudra alors être plus sévère sur la date de mise en place de la plante de couverture. Un autre facteur important est le couvert végétal de la

lation levels are very low at the start, more time is available for coverage of the windrows than if the plantation is realized on very degraded forest with numerous wild palms or coconuts which maintain a sizeable population always ready to explode if satisfactory conditions are provided over large areas.

In the same way, when the last instalment of a plantation is being planted, the populations will be higher than at the start, and the date of planting of the cover must be much more strictly respected. Another important factor is the plant cover on the site of the future plantation ; if the land was occupied by forest comprising very numerous palms, sometimes at a higher density per ha than in a cultivated plantation, the cover should be in place in a very short time, 6-7 months, because

the trunks of the palms, which start to decompose rapidly in the rainy season, offer choice breeding sites for the development of *Oryctes* larvae.

Even if the time limits are respected, attacks will always be greater than on bare soil, but they will still be limited and compensated by the quicker development of the coconuts. When future plantation sites are opened up, the planters must keep very strictly to a timetable, otherwise pullulations of *Oryctes* could compromise the future of the young plantation.

Aknoledgments. — The authors thank SODEPALM who permitted the realization of this research and assured the financing.



Erratum

Dans l'article « Biologie florale du cocotier, durée et succession des phases mâles et femelles chez divers types de cocotiers », paru dans le numéro de janvier 1976 d'*Oléagineux*, il fallait lire :

1° / page 13 (III-3) :

- *partiel* chez l'hybride N. J. × G. O. A. et les deux types Nain Vert,
- *total* chez les Nains, purs et leur hybride,

2° / page 16 (dans le SUMMARY, 8^e ligne) :

« ... in Type III (direct autogamy)... »,

In the article « Floral biology of the coconut, Duration and sequence of male and female phases in various types of coconuts » which appeared in the January 1976 number of *Oléagineux*, the following passages should have read :

1st / page 13 (III-3) :

- *partial* in the Y. D. × W. A. T. hybrid and the 2 Green Dwarf types,
- *total* in pure Dwarfs and their hybrid,

2nd / page 16 (in the SUMMARY, line 8) :

« ... in Type III (direct autogamy)... »